

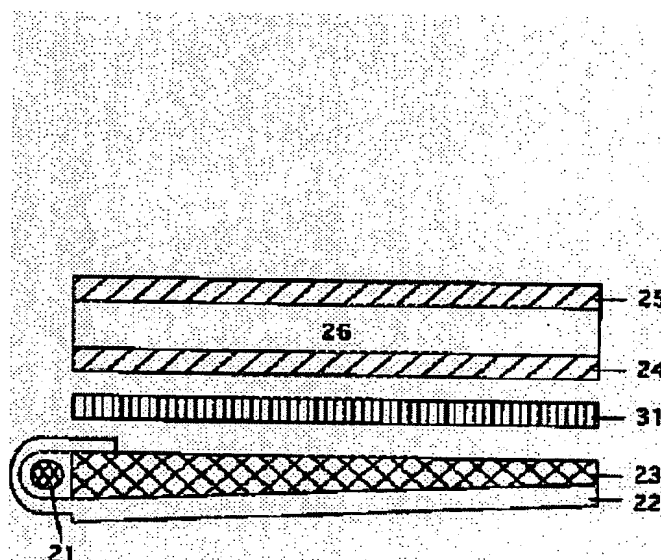
**OPTICAL FILM, POLARIZATION SELECTING ELEMENT, POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

**Patent number:** JP2002189128  
**Publication date:** 2002-07-05  
**Inventor:** MORITA KENSUKE  
**Applicant:** FUJI PHOTO FILM CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** G02B5/30; G02F1/1335; G02F1/13357; G02F1/13363  
- **European:**  
**Application number:** JP20000389789 20001222  
**Priority number(s):** JP20000389789 20001222

Report a data error here

**Abstract of JP2002189128**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an optical film which exhibits uniform scattering characteristics over a large area and whose scattering characteristics can easily be controlled. **SOLUTION:** In the optical film having a layer consisting of an optically anisotropic phase and an optically isotropic phase arranged on a transparent supporting body, refractive indexes are adjusted so as to make the refractive index of the optically anisotropic phase practically identical to that of the optically isotropic phase on either of the slow axis and the fast axis, the optically anisotropic phase is formed as a continuous phase out of a cycloketocarboxylic acid having a relatively rigid molecular structure and the optically isotropic phase is formed as a discontinuous phase within the layer.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-189128

(P2002-189128A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)	
G 0 2 B	5/30	G 0 2 B	5/30	2H049
G 0 2 F	1/1335	G 0 2 F	1/1335	2H091
	5 1 0		5 1 0	
	1/13357		1/13363	
	1/13363		1/1335	5 3 0
審査請求	未請求	請求項の数 8	OL	(全 1 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-389789 (P2000-389789)

(22) 出願日 平成12年12月22日 (2000. 12. 22)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 森田 健介

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真  
フイルム株式会社内

(74) 代理人 100074675

弁理士 柳川 泰男

F ターム (参考) 2H049 BA02 BA42 BA44 BA47 BB49

BB51 BB63 BC22

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA14Z

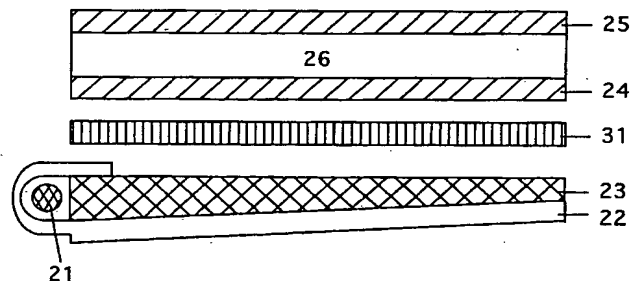
FA37Z FA41Z LA18

(54) 【発明の名称】 光学フイルム、偏光選択素子、偏光板および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 大面積にわたって均一な散乱特性を示し、散乱特性の制御が容易な光学フイルムを得る。

【解決手段】 光学的異方性相と光学的等方性相とからなる層が透明支持体上に設けられている光学フイルムにおいて、遅相軸および進相軸の一方の軸における光学的異方性相の屈折率と光学的等方性相の屈折率とが実質的に同じになるように屈折率を調節し、光学的異方性相を比較的剛直な分子構造を有する環状ケトカルボン酸から連続相として形成し、そして、光学的等方性相を層内で不連続相として形成する。

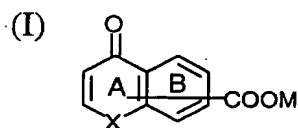


BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学の異方性連続相と光学の等方性不連続相とからなる層が透明支持体上に設けられており、面内の遅相軸および進相軸の一方の軸における光学の異方性連続相の屈折率と光学の等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じであり、そして、光学の異方性連続相が、下記式(I)で表される化合物を含むことを特徴とする光学フィルム：

## 【化1】



【式中、-X-は、-O-または-NH-であり；Mは、解離していてもよいカチオンであり；複素環Aおよびベンゼン環Bは、それぞれ-COOM以外の置換基を有していてもよく；そして、他の複素環または他のベンゼン環が、複素環Aまたはベンゼン環Bに縮合していてもよい】。

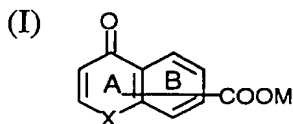
【請求項2】 光学の異方性連続相において、式(I)で表される化合物が実質的に垂直に配向している請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項3】 光学の異方性連続相が、さらに空気界面近傍において式(I)で表される化合物の垂直配向を促進する機能を有する配向促進剤を含む請求項2に記載の光学フィルム。

【請求項4】 光学の等方性不連続相が、0.1乃至10.0 μmの平均粒径を有する請求項1に記載の光学フィルム

【請求項5】 光学の異方性連続相と光学の等方性不連続相とからなる偏光選択性層が透明支持体上に設けられており、面内の遅相軸および進相軸の一方の軸における光学の異方性連続相の屈折率と光学の等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じであり、他方の軸における光学の異方性連続相の屈折率と光学の等方性不連続相の屈折率とが実質的に異なり、そして、光学の異方性連続相が、下記式(I)で表される化合物を含むことを特徴とする偏光選択素子：

## 【化2】



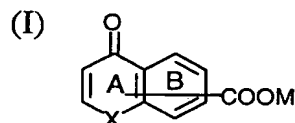
【式中、-X-は、-O-または-NH-であり；Mは、解離していてもよいカチオンであり；複素環Aおよびベンゼン環Bは、それぞれ-COOM以外の置換基を有していてもよく；そして、他の複素環または他のベンゼン環が、複素環Aまたはベンゼン環Bに縮合していてもよい】。

【請求項6】 偏光選択層の上に反射防止層を有する請

求項5に記載の偏光選択素子。

【請求項7】 偏光選択性層が透明支持体上に設けられている光散乱型偏光選択素子と、光吸収型偏光選択素子とが積層されている偏光板であって、偏光選択性層が、光学の異方性連続相と光学の等方性不連続相とからなり、面内の遅相軸および進相軸の一方の軸における光学の異方性連続相の屈折率と光学の等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じであり、他方の軸における光学の異方性連続相の屈折率と光学の等方性不連続相の屈折率とが実質的に異なり、光学の異方性連続相の屈折率と光学の等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じである光学の異方性連続相の軸と光吸収型偏光選択素子の透過軸とが実質的に平行であり、そして、光学の異方性連続相が下記式(I)で表される化合物を含むことを特徴とする偏光板：

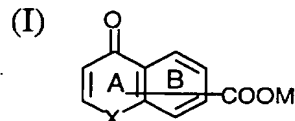
## 【化3】



【式中、-X-は、-O-または-NH-であり；Mは、解離していてもよいカチオンであり；複素環Aおよびベンゼン環Bは、それぞれ-COOM以外の置換基を有していてもよく；そして、他の複素環または他のベンゼン環が、複素環Aまたはベンゼン環Bに縮合していてもよい】。

【請求項8】 バックライト、偏光板、液晶セル、そして偏光板がこの順に積層されている液晶表示装置であって、バックライトと液晶セルとの間の偏光板が、偏光選択性層が透明支持体上に設けられている光散乱型偏光選択素子と、光吸収型偏光選択素子とが積層されている偏光板であり、偏光選択性層が、光学の異方性連続相と光学の等方性不連続相とからなり、面内の遅相軸および進相軸の一方の軸における光学の異方性連続相の屈折率と光学の等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じであり、他方の軸における光学の異方性連続相の屈折率と光学の等方性不連続相の屈折率とが実質的に異なり、光学の異方性連続相の屈折率と光学の等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じである光学の異方性連続相の軸と光吸収型偏光選択素子の透過軸とが実質的に平行であり、光散乱型偏光素子が光吸収型偏光素子よりもバックライト側になるように配置されており、そして、光学の異方性連続相が下記式(I)で表される化合物を含むことを特徴とする液晶表示装置：

## 【化4】



【式中、-X-は、-O-または-NH-であり；M

は、解離していてもよいカチオンであり；複素環Aおよびベンゼン環Bは、それぞれ-COOM以外の置換基を有していてもよく；そして、他の複素環または他のベンゼン環が、複素環Aまたはベンゼン環Bに縮合していてもよい】。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学的異方性相と光学的等方性相とを有する層が透明支持体上に設けられている光学フィルム、それを用いた偏光選択素子、偏光板および液晶表示装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】太陽光のような自然光やランプのような通常の人為的光源からの光は無偏光（ランダム偏光）であるが、偏光素子を用いることで偏光（直線偏光、円偏光、楕円偏光）成分を取り出すことができる。取り出した偏光は、様々な光学機器に利用できる。現在広く普及している液晶表示装置は、偏光の性質を利用して画像を表示する装置であるとも言える。広義の偏光板には、直線偏光板、円偏光板および楕円偏光板が含まれる。ただし、通常の（狭義の）偏光板は、直線偏光板を意味する。本明細書においても、特に規定しない「偏光板」は、直線偏光板を意味する。直線偏光板は、最も基本的な偏光板である。円偏光板は、一般に、直線偏光板と $\lambda/4$ 板との積層体である。楕円偏光板は、一般に、直線偏光板と $\lambda/4$ 板以外の位相差板との積層体である。従って、様々な（広義の）偏光板において、直線偏光板の光学的な機能が重要である。

【0003】直線偏光板としては、一般にポリビニルアルコール系フィルムのような光吸収型偏光素子からなる偏光板が用いられている。ポリビニルアルコール系偏光板は、ポリビニルアルコール系フィルムを延伸しヨウ素または二色性染料を吸着するのにより製造する。偏光板の透過軸（偏光軸）は、フィルムの延伸方向に垂直な方向に相当する。光吸収型偏光素子は、透過軸に平行な偏光成分のみを透過して、それと直交方向の偏光成分を吸収する。従って、光の利用効率は、理論的に50%以下（実際にはさらに低い値）である。

【0004】偏光板の光の利用効率を向上させるため、光吸収型偏光素子に代えて、または光吸収型偏光素子に加えて、光散乱型偏光素子を使用することが提案されている。光散乱型偏光素子も、光吸収型偏光素子と同様に、透過軸と平行な偏光成分のみを透過する。ただし、光散乱型偏光素子では、透過軸と直交方向の偏光成分を吸収せずに前方もしくは後方に散乱し、偏光素子の光の利用効率を向上させる。光散乱型偏光素子による光の利用効率改善の機構は、以下のように複数ある。

【0005】（A）前方散乱光の偏光解消による光の利用効率改善

光散乱型偏光素子では、透過軸と直交方向の偏光成分は

前方もしくは後方に散乱される。このうち前方散乱された光は偏光解消され、前方散乱光の偏光方向が入射光の偏光方向から回転することにより、光散乱型偏光素子の透過軸方向の偏光成分が入射光よりも増加する。光散乱型偏光素子において、厚み方向に多数の粒子が存在する場合には、多重散乱により偏光解消の程度が強くなる。このように、光散乱型偏光素子を使用する場合には、前方散乱光の偏光解消により光吸収型偏光素子のみを使用する場合よりも光の利用効率が向上する。

【0006】（B）後方散乱光の再利用（偏光解消）による光の利用効率改善

光散乱型偏光素子の透過軸と直交方向の偏光成分のうち後方散乱された光は、後方散乱される際に偏光解消される。偏光素子を基準として光源より離れた位置に金属反射板を配置することにより、後方散乱された光は、光源であるバックライトの背面に配置された金属反射板により反射され、再度光散乱型偏光素子へ入射する。ここで、再入射する光は後方散乱する際に偏光解消を受け、散乱型偏光素子の透過軸と平行方向の偏光成分が生じており、この偏光成分は散乱型偏光素子を透過する。このように、光散乱型偏光素子による後方散乱と金属反射板での反射を繰り返すことにより光の利用効率を向上させることができる。

【0007】（C）後方散乱光の再利用（偏光方向の回転）による光の利用効率改善

光源に近い側から $\lambda/4$ 板、金属反射板の順で配置した光学系に、光源から $\lambda/4$ 板の遅相軸と $45^\circ$ をなすように直線偏光を入射させると、偏光方向が入射光と $90^\circ$ 回転した反射光が戻ってくる。光散乱型偏光素子を基準として光源より離れた位置に金属反射板を配置し、偏光素子と金属反射板との間の任意の位置に、偏光素子の透過軸と $\lambda/4$ 板の遅相軸が $45^\circ$ をなすように $\lambda/4$ 板を配置する。光散乱型偏光素子において後方散乱された光の偏光方向の分布は、光散乱型偏光素子の透過軸と直交方向が大きいの。この後方散乱された光が $\lambda/4$ 板を透過して金属反射板により反射され、再度光散乱型偏光素子に入射する。この再度入射する光の偏光方向の分布は、光散乱型偏光素子の透過軸に平行方向に大きくなっており、透過軸に平行な偏光成分は光散乱型偏光素子を透過する。このように、光散乱型偏光素子と金属反射板との間に $\lambda/4$ 板を配置することにより、光の利用効率は改善する。

【0008】光散乱型偏光素子については、特開平8-76114号、特開平9-274108号、特開平9-297204号、特表平11-502036号、特表平11-509014号の各公報および米国特許5783120号、米国特許5825543号、米国特許5867316号明細書に記載がある。従来の光散乱型偏光素子では、光学的等方性のポリマーマトリックスで連続相を構成し、光学的異方性の微粒子を不連続相としてポリ

マーマトリックス中に分散していた。

# 【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の光散乱型偏光素子のうち、特開平8-76114号、特開平9-274108号、特開平9-297204号、特表平11-509014号の各公報および米国特許5783120号、同5825543号、同5867316号の各明細書に開示されている光散乱型偏光素子は、光吸収型偏光素子と同様にポリマーフィルムの延伸により製造している。ポリマーフィルムの延伸による製造方法では、フィルム面内の延伸むらが生じやすく、大面積にわたって均一な散乱特性を得ることは困難である。また、延伸ではポリマーマトリックスと分散粒子の屈折率を個別に制御することが困難である。特表平11-502036号公報記載の光散乱型偏光素子は、ポリマーフィルム中に液晶を分散し、電場または磁場を印加する方法で光学的異方性物質（液晶）を配向させている。しかし、電場または磁場を大面積に均一に印加することは困難であり、大面積にわたって均一な散乱特性を得ることは困難である。

【0010】光散乱型偏光素子の面内の散乱特性の不均一性は、光散乱型偏光素子を用いた液晶表示装置の面内の輝度のむらにつながる。本発明の目的は、大面積にわたって均一な散乱特性を示し、散乱特性の制御が容易な光学フィルムを提供することである。別の本発明の目的は、直線偏光の選択性が優れた光散乱型偏光素子を提供することである。さらに別の本発明の目的は、光の利用効率が優れた偏光板を提供することである。さらにまた別の本発明の目的は、液晶表示装置の面内輝度の均一性を改善することである。

# 【0011】

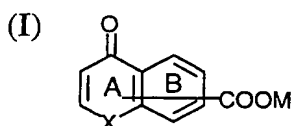
【課題を解決するための手段】本発明の目的は、以下の光学フィルム、偏光選択素子、偏光板および液晶表示装置により達成された。

(1) 光学的異方性連続相と光学的等方性不連続相とからなる層が透明支持体上に設けられており、面内の遅相軸および進相軸の一方の軸における光学的異方性連続相の屈折率と光学的等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じであり、そして、光学的異方性連続相が、下記式

(I) で表される化合物を含むことを特徴とする光学フィルム：

# 【0012】

## 【化5】



【0013】【式中、-X-は、-O-または-NH-であり；Mは、解離していてもよいカチオンであり；複素環Aおよびベンゼン環Bは、それぞれ-COOM以外

の置換基を有していてもよく；そして、他の複素環または他のベンゼン環が、複素環Aまたはベンゼン環Bに縮合していてもよい】。

(2) 光学的異方性連続相において、式(I)で表される化合物が実質的に垂直に配向している(1)に記載の光学フィルム。

(3) 光学的異方性連続相が、さらに空気界面近傍において式(I)で表される化合物の垂直配向を促進する機能を有する配向促進剤を含む(2)に記載の光学フィルム。

(4) 光学的等方性不連続相が、0.1乃至10.0μmの平均粒径を有する(1)に記載の光学フィルム

【0014】(5) 光学的異方性連続相と光学的等方性不連続相とからなる偏光選択性層が透明支持体上に設けられており、面内の遅相軸および進相軸の一方の軸における光学的異方性連続相の屈折率と光学的等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じであり、他方の軸における光学的異方性連続相の屈折率と光学的等方性不連続相の屈折率とが実質的に異なり、そして、光学的異方性連続相が、前記式(I)で表される化合物を含むことを特徴とする偏光選択素子。

(6) 偏光選択層の上に反射防止層を有する(5)に記載の偏光選択素子。

【0015】(7) 偏光選択性層が透明支持体上に設けられている光散乱型偏光選択素子と、光吸収型偏光選択素子とが積層されている偏光板であって、偏光選択性層が、光学的異方性連続相と光学的等方性不連続相とからなり、面内の遅相軸および進相軸の一方の軸における光学的異方性連続相の屈折率と光学的等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じであり、他方の軸における光学的異方性連続相の屈折率と光学的等方性不連続相の屈折率とが実質的に異なり、光学的異方性連続相の屈折率と光学的等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じである光学的異方性連続相の軸と光吸収型偏光選択素子の透過軸とが実質的に平行であり、そして、光学的異方性連続相が前記式(I)で表される化合物を含むことを特徴とする偏光板。

【0016】(8) バックライト、偏光板、液晶セル、そして偏光板がこの順に積層されている液晶表示装置であって、バックライトと液晶セルとの間の偏光板が、偏光選択性層が透明支持体上に設けられている光散乱型偏光選択素子と、光吸収型偏光選択素子とが積層されている偏光板であり、偏光選択性層が、光学的異方性連続相と光学的等方性不連続相とからなり、面内の遅相軸および進相軸の一方の軸における光学的異方性連続相の屈折率と光学的等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じであり、他方の軸における光学的異方性連続相の屈折率と光学的等方性不連続相の屈折率とが実質的に異なり、光学的異方性連続相の屈折率と光学的等方性不連続相の屈折率とが実質的に同じである光学的異方性連続相の軸と

光吸収型偏光選択素子の透過軸とが実質的に平行であり、光散乱型偏光素子が光吸収型偏光素子よりもバックライト側になるように配置されており、そして、光学的異方性連続相が前記式(1)で表される化合物を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【0017】本明細書において、「光学的異方性」とは複屈折率が0.05乃至1.00(0.05以上、1.00以下)であることを意味し、「光学的等方性」とは複屈折率が0.05未満であることを意味する。また、「屈折率が実質的に異なる」とは屈折率の差が0.05以上であることを意味し、「屈折率が実質的に同じ」とは、屈折率の差が0.05未満であることを意味する。さらに、「面内の遅相軸」は面内で(すなわちフィルム法線方向から観察したとき)屈折率が最大となる方向を意味し、「面内の進相軸」は面内で屈折率が最小となる方向を意味する。また、本明細書において「実質的に平行」とは、厳密に平行となる方向から±15°までの方向を意味する。さらに、本明細書において「実質的に垂直に配向」とは、前記式(1)で表される化合物における複素環Aとベンゼン環Bとの縮合環面と透明支持体面との角度が85度以上(90度以下)であることを意味する。

#### 【0018】

【発明の効果】本発明者は、研究の結果、従来の技術(光学的等方性連続相と光学的異方性不連続相との組み合わせ)とは、全く逆の構成(光学的異方性連続相と光学的等方性不連続相との組み合わせ)で光学フィルムを製造することに成功した。光学的異方性連続相は、前記式(1)で表される化合物を配向させることによって容易に実現することができる。前記式(1)で表される化合物は、配向膜や他の配向手段(例えば、電場または磁場の印加)を実施しなくても、容易に大面積で均一に配向させることができる。従って、前記式(1)で表される化合物を用いることで、連続相において、均一な光学異方性を容易に実現できる。

【0019】一方、光学的等方性相を不連続相とすることで、不連続相の形状や大きさを(光学的異方性相を不連続相とする場合よりも)容易に制御することができる。光学的異方性相からなる不連続相の形状や大きさを制御しようとする、と、光学的異方性が変化する可能性がある。光学的等方性相からなる不連続相の場合は、形状や大きさを制御しても光学的等方性には影響しない。不連続相の形状や大きさを制御することで、光学フィルムの散乱特性を調整することができる。以上の光学フィルムは、フィルムの透過軸に平行な偏光成分に対して良好な透過性を示すと共に、透過軸に垂直な偏光成分に対して良好な散乱特性を大面積にわたり均一に示す。従って、この光学フィルムは、直線偏光の選択性が優れた光散乱型偏光選択素子として有用である。この光散乱型偏光選択素子と光吸収型偏光素子とを組み合わせる

ことで、光の利用効率に優れた偏光板が得られる。さらに、この偏光板を用いることで、液晶表示装置の面内輝度の均一性を改善することができる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】図1は、光学フィルムの基本的な構成を示す断面模式図である。光学フィルムは、透明支持体(11)上に、光学的異方性連続相(13)と光学的等方性不連続相(14)からなる層(12)が設けられている。光学的異方性連続相(13)は、複屈折率が0.05乃至1.00である。複屈折率は、遅相軸方向の屈折率( $n_1$ :面内の最大の屈折率)と進相軸方向の屈折率( $n_2$ :面内の最小の屈折率)との差( $n_1 - n_2$ )である。光学的等方性不連続相(14)は、複屈折率が0.05未満である。光学フィルムを偏光選択素子として機能させる(光学的異方性連続相と光学的等方性不連続相とからなる層を偏光選択性層として機能させる)ためには、 $n_1$ および $n_2$ の一方と、光学的等方性不連続相の屈折率( $n_3$ )とを、実質的に同じ値(差が0.05未満)に調整する。 $n_1$ および $n_2$ の他方と $n_3$ とは、実質的に異なる値(差が0.05以上)であることが好ましい。屈折率が実質的に同じ値となる方向(遅相軸または進相軸)が、偏光選択素子の透過軸に相当する。

【0021】[透明支持体]透明支持体は、光透過率が80%以上を有する材料から形成することが好ましい。透明支持体としては、ポリマーフィルムを用いることができる。ポリマーの例には、ポリオレフィン(例、ポリエチレン)、ノルボルネン樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール、セルロースエステル(例、セルロースアセテート)が含まれる。二種類以上のポリマーの混合したフィルムを用いてもよい。市販のポリマー(例、ゼオネックス、日本ゼオン(株)製;ARTON、日本合成ゴム(株)製;フジタック(富士写真フィルム(株)製)を使用することもできる。透明支持体は、正面から見たときに光学的等方性であることが好ましい。そのため、固有複屈折率が小さいポリマーを用いることが好ましいが、固有複屈折が大きなポリマーであっても、フィルムの製造条件を適宜設定することによって透明支持体として使用することができる。

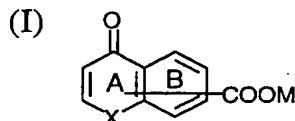
【0022】透明支持体は、光吸収型偏光選択素子の保護フィルムとしての機能を有することが好ましい。保護フィルムとしての機能を考慮すると、セルローストリアセテートフィルムが特に好ましい。透明支持体の厚みは、10乃至500 $\mu\text{m}$ が好ましく、40乃至200 $\mu\text{m}$ がさらに好ましい。透明支持体には、その上の層との密着性を付与するため、下塗り層を設けてもよい。下塗り層は、ポリマーの塗布により形成できる。透明支持体

がセルローストリアセートフィルムの場合、ポリマーとしては、ゼラチン、ポリ(メタ)アクリレート、それらの誘導体、およびスチレン-ブタジエンコポリマーが好ましい。透明支持体に、表面処理(例、化学処理、機械処理、コロナ処理、グロー放電処理)を行ってもよい。

【0023】[光学的異方性連続相] 光学的異方性連続相は、層全体の20乃至95重量%であることが好ましく、50乃至90重量%であることがさらに好ましい。光学的異方性連続相は、下記式(I)で表される化合物から形成する。

【0024】

【化6】



【0025】式(I)において、-X-は、-O-または-NH-である。式(I)において、Mは、解離してもよいカチオンである。カチオンの例には、プロトン、アルカリ金属イオン、アンモニウムイオンおよび有機アンモニウムイオン(1級~3級アミンのイオンおよび4級アンモニウムイオン)が含まれる。プロトンおよびアルカリ金属イオンが好ましい。-COOMは、複素環Aおよびベンゼン環Bのいずれか一方あるいは両方に結合できる。-COOMが結合する位置は(Xが1位、オキソが4位において)、複素環Aでは2位、ベンゼン環Bでは6位が好ましい。

【0026】式(I)において、複素環Aおよびベンゼン環Bは、それぞれ-COOM以外の置換基を有してもよい。置換基の例には、ハロゲン原子、アミノ、ヒドロキシル、スルホ、カルボキシル、リン酸基、脂肪族基、芳香族基、複素環基、-O-R、-CO-R、-O-CO-R、-CO-O-R、-SO-、-SO<sub>2</sub>-、-SONH-R、-NH-Rおよび-NR-NH-Rが含まれる。Rは、脂肪族基、芳香族基または複素環基である。本明細書において、スルホ、カルボキシルおよびリン酸基は、解離していても、塩の状態であってもよい。塩を形成する対イオンの例は、アルカリ金属イオン、アンモニウムイオンおよび有機アンモニウムイオン(1級~3級アミンのイオンおよび4級アンモニウムイオン)が含まれる。アルカリ金属イオンが好ましい。

【0027】本明細書において、脂肪族基は、アルキル基、置換アルキル基、アルケニル基、置換アルケニル基、アルキニル基および置換アルキニル基を含む。脂肪族基は、環状構造または分岐構造を有していてもよい。

脂肪族基の炭素原子数は、1乃至20であることが好ましく、1乃至15であることがさらに好ましく、1乃至12であることが最も好ましい。置換アルキル基、置換アルケニル基および置換アルキニル基の置換基の例には、ハロゲン原子、アミノ、ヒドロキシル、スルホ、カルボキシル、リン酸基、芳香族基、複素環基、-O-R、-CO-R、-O-CO-R、-CO-O-R、-SO-、-SO<sub>2</sub>-、-SONH-R、-NH-Rおよび-NR-NH-Rが含まれる。Rは、脂肪族基、芳香族基または複素環基である。なお、置換アルキル基には、エポキシアルキル基も含まれる。

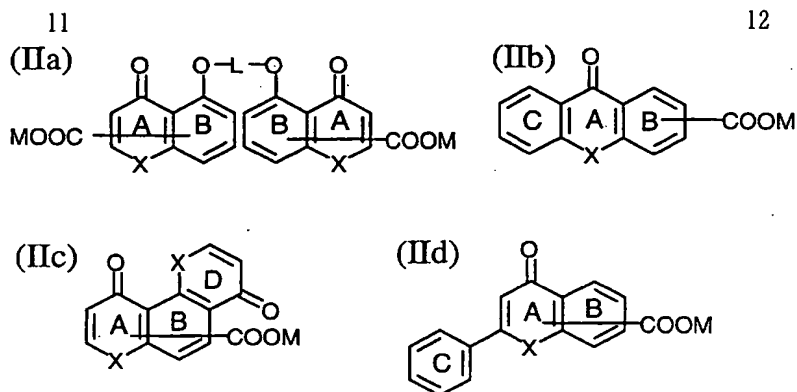
【0028】本明細書において、芳香族基は、アリール基および置換アリール基を含む。アリール基および置換アリール基のアリール部分は、フェニルまたはナフチルであることが好ましく、フェニルであることがさらに好ましい。置換アリール基の置換基の例には、ハロゲン原子、アミノ、ヒドロキシル、スルホ、カルボキシル、リン酸基、脂肪族基、芳香族基、複素環基、-O-R、-CO-R、-O-CO-R、-CO-O-R、-SO-、-SO<sub>2</sub>-、-SONH-R、-NH-Rおよび-NR-NH-Rが含まれる。Rは、脂肪族基、芳香族基または複素環基である。本明細書において、複素環基は、無置換複素環基および置換複素環基を含む。複素環基の複素環は、5員環または6員環であることが好ましい。複素環は、芳香族性を有することが好ましい。芳香族性複素環は、一般に不飽和複素環であり、最多二重結合を有する複素環であることが好ましい。複素環に他の複素環、脂肪族環または芳香族環が縮合していてもよい。複素環の複素原子は、窒素原子、酸素原子または硫黄原子であることが好ましい。置換複素環基の置換基の例は、置換アリール基の置換基の例と同様である。

【0029】複素環Aおよびベンゼン環Bの置換基として重合性基を導入すると、式(I)で表される化合物を配向させてから重合反応により配向状態を固定することができる。重合性基としては、アルケニル基、置換アルケニル基およびエポキシアルキル基が好ましく、アルケニル基および置換アルケニル基がさらに好ましい。重合性基は少なくとも二つ、式(I)で表される化合物の分子内に導入することが好ましい。式(I)において、他の複素環または他のベンゼン環が、複素環Aまたはベンゼン環Bに縮合していてもよい。他の複素環については、上記複素環基の複素環と同様である。

【0030】下記式(IIa)、(IIb)、(IIc)または(IId)で表される化合物が特に好ましい。

【0031】

【化7】



【0032】式(IIa)において、-L-は、二価の連結基である。二価の連結基としては、二価の脂肪族残基が好ましく、アルキレン基または置換アルキレン基がさらに好ましい。置換アルキレン基の置換基の例は、前記置換アルキル基の置換基の例と同様である。式(IIa)、(IIb)、(IIc)および(IId)において、-X-は、-O-または-NH-である。式(IIa)、(IIb)、(IIc)および(IId)において、Mは、解離していてもよいカチオンである。カチオンの例は、式(Ⅰ)のMと同様である。

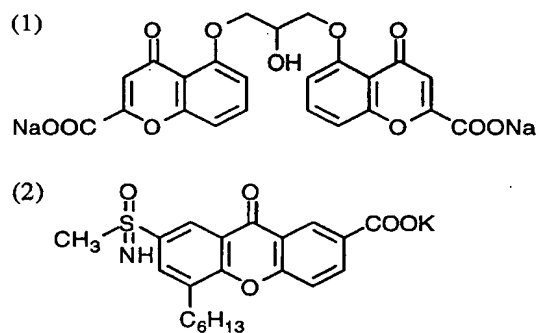
【0033】式(IIa)、(IIb)、(IIc)および(IId)において、複素環A、Dおよびベンゼン環B、Cは、式(IIb)の複素環Aを除き、それぞれ、ハロゲン原子、アミノ、ヒドロキシル、スルホ、カルボキシル、リン酸基、脂肪族基、-O-R、-CO-R、-O-CO-R、-CO-O-R、-SO-、-SO<sub>2</sub>-、-SONH-R、-NH-Rおよび-NR-NH-Rからなる群より選ばれる置換基を有してもよい。式(IIa)、(IIb)、(IIc)および(IId)において、複素環A、Dおよびベンゼン環B、Cは、式(IIb)の複

素環Aおよび式(IId)の複素環Aを除き、それぞれ、他の複素環または他のベンゼン環が縮合していてもよい。

【0034】以下に、式(Ⅰ)で表される化合物の例を示す。

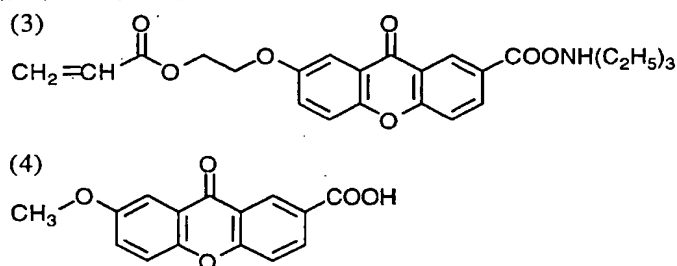
【0035】

【化8】



【0036】

【化9】

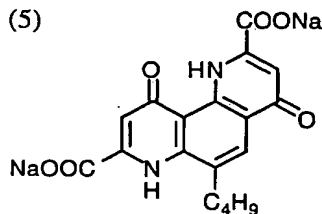


【0037】

40 【化10】

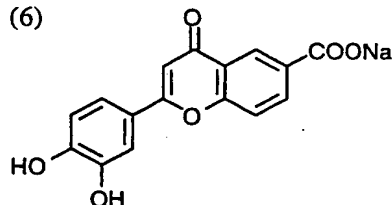


13  
(5)

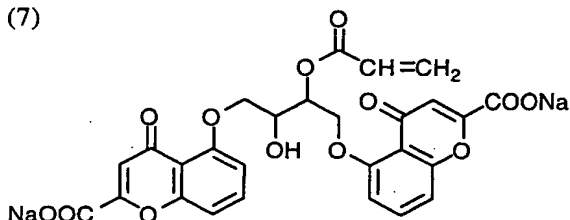


(8)

(6)



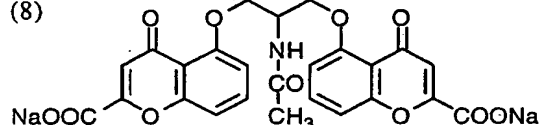
(7)



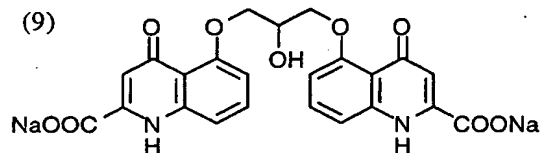
【0038】

【化11】

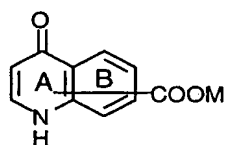
(8)



(9)



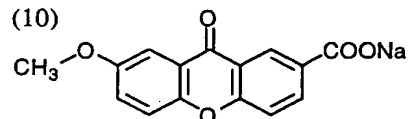
(K)



【0039】

【化12】

(10)



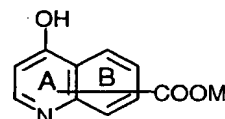
20

【0040】式(I)で表される化合物は、互変異性を有する。例えば、式(I)における-X-が-NH-である化合物は、下記式に示すように、ケト型(K)とエノール型(E)とがある。

【0041】

【化13】

(E)



【0042】式中、カチオンM、複素環Aおよびベンゼン環Bは、式(I)におけるM、AおよびBと同様の定義を有する。本明細書では、ケト型について定義および例を示したが、エノール型も本発明に含まれる。

【0043】式(I)で表される化合物は、医薬品(例えば、抗喘息薬、抗炎症薬)として、市販(例えば、SIGMA社製)されており、容易に入手できる。本発明では、前記式(I)で表される無色の化合物群を、新たに光学的異方性連続相として利用する。これらの化合物溶液に、光学的等方性微粒子を添加して、塗布するとの簡便な操作で層を形成することができる。そして、化合物の配向状態を固定することで、高効率な散乱異方性膜(偏光選択性層)を形成することができる。

【0044】式(I)で表される化合物の配向状態を固定するために、光学的異方性連続相に、重合性化合物を添加することができる。重合性化合物は、加熱または光照射により重合するモノマーであることが好ましい。モノマーの重合性基の例には、エチレン性不飽和重合性基、イソシアナート基、エポキシ基、アジリニル基、オキサゾリル基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラ

ジル基、カルボキシル基、メチロール基および活性メチレン基が含まれる。ビニルスルホン酸、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステル、ウレタンおよび金属アルコキシド(例、テトラメトキシシラン)も、モノマーとして用いることができる。エチレン性不飽和重合性化合物が特に好ましく、2以上のエチレン性不飽和重合性基を有する化合物が特に好ましい。

【0045】光学的異方性連続相に、シロキサン化合物を添加してもよい。シロキサン化合物としては、シリコン原子にアルキル基が結合したシロキサン結合の繰り返し単位を複数(2乃至20)含む有機シロキサン化合物(シリコン)が好ましい。環状シロキサン(例、オクタメチルシクロシロキサン)が特に好ましい。式(I)で表される化合物は、塗布するだけで実質的に垂直に配向させることができる。ただし、空気界面近傍(透明支持体とは反対側)では、配向しない場合もある。その場合、式(I)で表される化合物の配向を促進する機能を有する配向促進剤を使用すれば良い。配向促進剤として、下記式(III)で表される化合物を用いることができ

る。

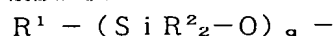
【0046】(III)  $(Hb-L^1-)_n B1$

式(III)において、Hbは、炭素原子数が6乃至40の脂肪族基または炭素原子数が6乃至40の脂肪族置換オリゴシロキサノキシ基である。Hbは、炭素原子数が6乃至40の脂肪族基であることが好ましく、炭素原子数が6乃至40のフッ素置換脂肪族基または炭素原子数が6乃至40の分岐を有する脂肪族基であることがさらに好ましく、炭素原子数が6乃至40のフッ素置換アルキル基または炭素原子数が6乃至40の分岐を有するアル

キル基であることが最も好ましい。

【0047】脂肪族基は、環状脂肪族基よりも鎖状脂肪族基の方が好ましい。鎖状脂肪族基は分岐を有していてもよい。脂肪族基の炭素原子数は、7乃至35であることが好ましく、8乃至30であることがより好ましく、9乃至25であることがさらに好ましく、10乃至20であることが最も好ましい。脂肪族基には、アルキル基、置換アルキル基、アルケニル基、置換アルケニル基、アルキニル基および置換アルキニル基が含まれる。アルキル基、置換アルキル基、アルケニル基および置換アルケニル基が好ましく、アルキル基および置換アルキル基がさらに好ましい。脂肪族基の置換基の例には、ハロゲン原子、ヒドロキシル、シアノ、ニトロ、アルコキシ基、置換アルコキシ基（例えば、オリゴアルコキシ基）、アルケニルオキシ基（例、ビニルオキシ）、アシル基（例、アクリロイル、メタクリロイル）、アシルオキシ基（例、アクリロイルオキシ、ベンゾイルオキシ）、スルファモイル、脂肪族置換スルファモイル基およびエポキシ基（例、エポキシエチル）が含まれる。置換基としては、ハロゲン原子が好ましく、フッ素原子がさらに好ましい。フッ素置換脂肪族基において、フッ素原子が脂肪族基の水素原子を置換している割合は、50乃至100%であることが好ましく、60乃至100%であることがより好ましく、70乃至100%であることがさらに好ましく、80乃至100%であることがさらに好ましく、85乃至100%であることが最も好ましい。

【0048】脂肪族置換シロキサノキシ基の炭素原子数は、7乃至35であることが好ましく、8乃至30であることがより好ましく、9乃至25であることがさらに好ましく、10乃至20であることが最も好ましい。脂肪族置換シロキサノキシ基は、下記式で表される。



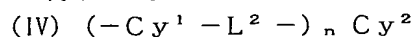
式中、 $R^1$  は、水素原子、ヒドロキシルまたは脂肪族基であり； $R^2$  は、水素原子、脂肪族基またはアルコキシ基であり；そして、 $q$  は、1乃至12の整数である。上記脂肪族基は、環状脂肪族基よりも鎖状脂肪族基の方が好ましい。鎖状脂肪族基は分岐を有していてもよい。脂肪族基の炭素原子数は、1乃至12であることが好ましく、1乃至8であることがより好ましく、1乃至6であ

ることがさらに好ましく、1乃至4であることがさらに好ましい。脂肪族基には、アルキル基、置換アルキル基、アルケニル基、置換アルケニル基、アルキニル基および置換アルキニル基が含まれる。アルキル基、置換アルキル基、アルケニル基および置換アルケニル基が好ましく、アルキル基および置換アルキル基がさらに好ましい。脂肪族基の置換基の例には、ハロゲン原子、ヒドロキシル、シアノ、ニトロ、アルコキシ基、置換アルコキシ基（例えば、オリゴアルコキシ基）、アルケニルオキシ基（例、ビニルオキシ）、アシル基（例、アクリロイル、メタクリロイル）、アシルオキシ基（例、アクリロイルオキシ、ベンゾイルオキシ）、スルファモイル、脂肪族置換スルファモイル基およびエポキシ基（例、エポキシエチル）が含まれる。上記アルコキシ基は、環状構造あるいは分岐を有していてもよい。アルコキシ基の炭素原子数は、1乃至12であることが好ましく、1乃至8であることがより好ましく、1乃至6であることがさらに好ましく、1乃至4であることがさらに好ましい。

【0049】式(III)において、 $L^1$  は、単結合または二価の連結基である。二価の連結基は、 $-アルキレン-$ 、 $-フッ素置換アルキレン-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-NR-$ 、 $-SO_2-$  およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれることが好ましい。Rは、水素原子または炭素原子数が1乃至20のアルキル基である。 $L^1$  は、 $-アルキレン-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-NR-$ 、 $-SO_2-$  およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であることがさらに好ましい。Rは、水素原子または炭素原子数が1乃至20のアルキル基であることが好ましく、水素原子または炭素原子数が1乃至15のアルキル基であることがさらに好ましく、水素原子または炭素原子数が1乃至12のアルキル基であることが最も好ましい。上記アルキレン基またはフッ素置換アルキレン基の炭素原子数は、1乃至40であることが好ましく、1乃至30であることがより好ましく、1乃至20であることがさらに好ましく、1乃至15であることがさらに好ましく、1乃至12であることが最も好ましい。

【0050】式(III)において、 $n$  は、2乃至12の整数である。 $n$  は、2乃至9の整数であることが好ましく、2乃至6の整数であることがより好ましく、2、3または4であることがさらに好ましく、3または4であることが最も好ましい。

【0051】式(III)において、 $B1$  は、少なくとも三つの環状構造を含む排除体積効果を有する $n$ 価の基である。 $B1$  は、下記式(IV)で表される $n$ 価の基であることが好ましい。



式(IV)において、 $Cy^1$  は、二価の環状基である。 $Cy^1$  は、二価の芳香族基または二価の複素環基であるこ

とが好ましく、二価の芳香族基であることがさらに好ましい。二価の芳香族基は、アリーレン基および置換アリーレン基を意味する。アリーレン基の例には、フェニレン、インデニレン、ナフチレン、フルオレニレン、フェナントレニレン、アントラセニレンおよびピレニレンが含まれる。フェニレンおよびナフチレンが好ましい。置換アリーレン基の置換基の例には、脂肪族基、芳香族基、複素環基、ハロゲン原子、アルコキシ基（例、メトキシ、エトキシ、メトキシエトキシ）、アリールオキシ基（例、フェノキシ）、アリールアゾ基（例、フェニルアゾ）、アルキルチオ基（例、メチルチオ、エチルチオ、プロピルチオ）、アルキルアミノ基（例、メチルアミノ、プロピルアミノ）、アシル基（例、アセチル、プロパノイル、オクタノイル、ベンゾイル）、アシルオキシ基（例、アセトキシ、ピバロイルオキシ、ベンゾイルオキシ）、ヒドロキシル、メルカプト、アミノ、カルボキシル、スルホ、カルバモイル、スルファモイルおよびウレイドが含まれる。二価の芳香族基に、別の芳香族環が単結合、ビニレン結合またはエチニレン結合を介して置換基として結合していると、前述したように特定の液晶配向促進機能が得られる。また、 $Hb-L^1$  に相当する基を、置換基として有してもよい。

【0052】二価の複素環基は、5員、6員または7員の複素環を有することが好ましい。5員環または6員環がさらに好ましく、6員環が最も好ましい。複素環を構成する複素原子としては、窒素原子、酸素原子および硫黄原子が好ましい。複素環は、芳香族性複素環であることが好ましい。芳香族性複素環は、一般に不飽和複素環である。最多二重結合を有する不飽和複素環がさらに好ましい。複素環の例には、フラン環、チオフェン環、ピロール環、ピロリン環、ピロリジン環、オキサゾール環、イソオキサゾール環、チアゾール環、イソチアゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ピラゾール環、ピラゾリン環、ピラゾリジン環、トリアゾール環、フラザン環、テトラゾール環、ピラン環、チイン環、ビリジン環、ピベリジン環、オキサジン環、モルホリン環、チアジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、ピラジン環、ピベラジン環およびトリアジン環が含まれる。

【0053】複素環に、他の複素環、脂肪族環または芳香族環が縮合していてもよい。縮合複素環の例には、ベンゾフラン環、イソベンゾフラン環、ベンゾチオフェン環、インドール環、インドリン環、イソインドール環、ベンゾオキサゾール環、ベンゾチアゾール環、インダゾール環、ベンゾイミダゾール環、クロメン環、クロマン環、イソクロマン環、キノリン環、イソキノリン環、シンノリン環、フタラジン環、キナゾリン環、キノキサリン環、ジベンゾフラン環、カルバゾール環、キサンテン環、アクリジン環、フェナントリジン環、フェナントロリン環、フェナジン環、フェノキサジン環、チアントレ

ン環、インドリジン環、キノリジン環、キヌクリジン環、ナフチリジン環、プリン環およびプテリジン環が含まれる。二価の複素環基は、置換基を有していてもよい。置換基の例は、置換アリーレン基の置換基の例と同様である。二価の複素環基は、複素原子（例えば、ピベリジン環の窒素原子）で、 $L^2$  または ( $L^2$  が単結合の場合) 分子中心の環状基 ( $Cy^2$ ) と結合してもよい。また、結合する複素原子がオニウム塩（例、オキソニウム塩、スルホニウム塩、アンモニウム塩）を形成してもよい。 $Cy^1$  および後述する  $Cy^2$  の環状構造が、全体として平面構造を形成してもよい。環状構造が全体として平面構造（すなわち円盤状構造）を形成していると、前述したように特定の液晶配向促進機能が得られる。

【0054】式 (IV) において、 $L^2$  は、単結合または一アルキレン基、一アルケニレン基、一アルキニレン基、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-NR-$ 、 $-SO_2-$  およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基である。R は、水素原子または炭素原子数が1乃至30のアルキル基である。 $L^2$  は、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-NR-$ 、 $-SO_2-$  およびそれらの組み合わせからなる群より選ばれる二価の連結基であることが好ましい。R は、水素原子または炭素原子数が1乃至20のアルキル基であることが好ましく、水素原子または炭素原子数が1乃至15のアルキル基であることがさらに好ましく、水素原子または炭素原子数が1乃至12のアルキル基であることが最も好ましい。上記アルキレン基の炭素原子数は、1乃至40であることが好ましく、1乃至30であることがより好ましく、1乃至20であることがさらに好ましく、1乃至15であることがさらにまた好ましく、1乃至12であることが最も好ましい。上記アルケニレン基またはアルキニレン基の炭素原子数は、2乃至40であることが好ましく、2乃至30であることがより好ましく、2乃至20であることがさらに好ましく、2乃至15であることがさらにまた好ましく、2乃至12であることが最も好ましい。

【0055】式 (IV) において、n は、2乃至12の整数である。n は、2乃至9の整数であることが好ましく、2乃至6の整数であることがより好ましく、2、3または4であることがさらに好ましく、3または4であることが最も好ましい。式 (IV) において、 $Cy^2$  は、n 価の環状基である。 $Cy^2$  は、n 価の芳香族基または n 価の複素環基であることが好ましい。芳香族基の芳香族環の例には、ベンゼン環、インデン環、ナフタレン環、フルオレン環、フェナントレン環、アントラセン環およびピレン環が含まれる。ベンゼン環およびナフタレン環が好ましく、ベンゼン環が特に好ましい。芳香族基は置換基を有していてもよい。置換基の例には、脂肪族基、芳香族基、複素環基、ハロゲン原子、アルコキシ基（例、メトキシ、エトキシ、メトキシエトキシ）、アリ

ールオキシ基（例、フェノキシ）、アリアルアゾ基（例、フェニルアゾ）、アルキルチオ基（例、メチルチオ、エチルチオ、プロピルチオ）、アルキルアミノ基（例、メチルアミノ、プロピルアミノ）、アリアルアミノ基（例、フェニルアミノ）、アシル基（例、アセチル、プロパノイル、オクタノイル、ベンゾイル）、アシルオキシ基（例、アセトキシ、ピバロイルオキシ、ベンゾイルオキシ）、ヒドロキシル、メルカプト、アミノ、カルボキシル、スルホ、カルバモイル、スルファモイルおよびウレイドが含まれる。

【0056】複素環基は、5員、6員または7員の複素環を有することが好ましい。5員環または6員環がさらに好ましく、6員環が最も好ましい。複素環を構成する複素原子としては、窒素原子、酸素原子および硫黄原子が好ましい。複素環は、芳香族性複素環であることが好ましい。芳香族性複素環は、一般に不飽和複素環である。最多二重結合を有する不飽和複素環がさらに好ましい。複素環の例には、フラン環、チオフエン環、ピロール環、ピロリン環、ピロリジン環、オキサゾール環、イソオキサゾール環、チアゾール環、イソチアゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ピラゾール環、ピラゾリン環、ピラゾリジン環、トリアゾール環、フラザン環、テトラゾール環、ピラン環、チイン環、ピリジン環、ピベリジン環、オキサジン環、モルホリン環、チアジン環、ピリダジン環、ピリミジン環、ピラジン環、ピベラジン環およびトリアジン環が含まれる。トリアジン環が好ましく、1, 3, 5-トリアジン環が特に好ましい。複素環に他の複素環、脂肪族環または芳香族環が縮合していてもよい。ただし、単環式複素環が好ましい。

【0057】配向促進剤は、以上述べた疎水性基（Hb）、連結基（L<sub>1</sub>）および排除体積効果を有する基（B1）を組み合わせた化合物である。これらの組み合わせについて、特に制限はない。

【0058】[光学的等方性不連続相] 光学的等方性不連続相は、平均粒径が0.1乃至10.0 μmであることが好ましく、0.5乃至10.0 μmであることがさらに好ましく、1.0乃至5.0 μmであることが最も好ましい。光学的等方性不連続相は、実質的に球形であることが好ましい。実質的に球形であるとは、平均アスペクト比が2未満であることを意味する。光学的等方性不連続相は、光学的等方性化合物の粒子（好ましくは球形粒子）から形成できる。光学的等方性有機物および光学的等方性無機物のいずれも用いることができる。光学的等方性有機物は、ポリマー樹脂であることが好ましい。ポリマー樹脂の例には、ポリメチルメタクリレート樹脂、フッ素樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ナイロン樹脂、ポリスチレン樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、架橋アクリル樹脂、架橋ポリスチレン樹脂、メラミン樹脂およびベン

ゾグアナミン樹脂が含まれる。光学的等方性無機物は、金属酸化物であることが好ましい。金属酸化物の例には、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO、SnO<sub>2</sub>、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> およびITOが含まれる。光学的等方性化合物は、水および有機溶剤に不溶であることが好ましい。

【0059】[層の形成] 光学的異方性連続相と光学的等方性不連続相とからなる層は、光学的異方性化合物と光学的等方性化合物とを混合、分散、そして塗布することにより形成できる。塗布は、ディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法あるいはエクストルージョンコート法（米国特許2681294号明細書）により実施できる。二以上の層を同時に塗布してもよい。二以上の層を同時に塗布する方法については、米国特許2761791号、同2941898号、同3508947号、同3526528号の各明細書および原崎勇次著、コーティング工学、253頁、朝倉書店（1973）に記載がある。層の厚さは、1乃至100 μmが好ましく、10乃至70 μmがさらに好ましい。

【0060】[偏光板] 光散乱型偏光選択素子は、光吸収型偏光選択素子と組み合わせた偏光板として用いることが好ましい。光散乱型偏光選択素子の透過軸（光学的異方性相の屈折率と光学的等方性相の屈折率とが実質的に同じである光学的異方性相の軸）と光吸収型偏光選択素子の透過軸とは、実質的に平行になるように配置する。また、光入射面側が光散乱型偏光選択素子、光出射面側が光吸収型偏光選択素子となるように配置する。光散乱型偏光選択素子は、透明支持体が光吸収型偏光選択素子の保護フィルムとして機能できるように、透明支持体を光吸収型偏光選択素子側に配置することが好ましい。得られる偏光板を液晶表示装置に用いると、光の利用効率を改善することができる。

【0061】[液晶表示装置] 図2は、基本的な液晶表示装置を示す断面模式図である。図2に示す液晶表示装置は、バックライト装置（21～23）、光吸収型偏光選択素子（24、26）および液晶セル（25）からなる。図2に示すバックライト装置は、液晶セルの裏面端部に配置されたエッジライト方式の光源（21）、光源からの光を液晶表示装置裏面の方向へと反射する反射板（22）および導光板（23）からなる。なお、バックライト装置には、導光板を用いない直下型バックライト装置もある。図2に示す液晶表示装置では、光源（21）から出射された光は、下側の光吸収型偏光選択素子（24）によって、少なくとも50%吸収されてしまう。従って、光の利用効率は50%以下である。

【0062】図3は、光散乱型偏光選択素子を備えた液晶表示装置を示す断面模式図である。図3に示す液晶表示装置は、バックライト装置（21～23）、光吸収型

偏光選択素子(24、26)、液晶セル(25)および光散乱型偏光選択素子(31)からなる。バックライト装置(21~23)、光吸収型偏光選択素子(24、26)および液晶セル(25)は、図2で説明した液晶表示装置と同様である。光散乱型偏光選択素子(31)の透過軸は、下側の光吸収型偏光選択素子(24)の透過軸と平行となるように配置されている。光散乱型偏光選択素子(31)は、透過軸と同じ方向の偏光を選択的に透過する。そして、透過軸と直交する偏光の一部は、光散乱型偏光選択素子(31)の前方散乱による偏光解消によって偏光面が下側光吸収型偏光素子の透過軸方向に揃えられ、光の利用効率を向上させる。また、透過軸と直交する偏光の残りの一部は、光散乱型偏光選択素子(31)の後方散乱によって光源側へ戻り、反射板で反射し、再び光散乱型偏光選択素子(31)に戻って再利用されることにより利用効率を向上させる。

【0063】図4は、光散乱型偏光選択素子を備えた別の液晶表示装置を示す断面模式図である。図4に示す液晶表示装置は、バックライト装置(21~23)、光吸収型偏光選択素子(24、26)、液晶セル(25)、光散乱型偏光選択素子(31)、光散乱シート(33)および集光性フィルム(34)からなる。バックライト装置(21~23)、光吸収型偏光選択素子(24、26)および液晶セル(25)は、図2で説明した液晶表示装置と同様である。光散乱型偏光選択素子(31)の透過軸は、下側の光吸収型偏光選択素子(24)の透過軸と平行となるように配置されている。光散乱型偏光選択素子(31)と下側の光吸収型偏光選択素子(24)とは、貼り合わされて偏光板(32)を構成している。バックライト光源(21)から出射された光は、光散乱シート(33)により面内で輝度が均一化され、光を正面付近に集光する機能を有する集光性フィルム(34)に入射する。集光性フィルム(34)は、極端に斜め方向の(ユーザが見ることの無い)光を正面付近に集光させて光の利用効率を向上させる。これにより、図3に示した液晶表示装置よりも、光の利用効率をさらに向上させることができる。また、図3に示した液晶表示装置では、光散乱型偏光選択素子(31)の透明支持体側の面および下側の光吸収型偏光選択素子(24)の光入射側の表面で反射を生ずる。そのために、光の利用効率が約10%減少する。図4に示す装置のように、光散乱型偏光選択素子(31)と下側の光吸収型偏光選択素子(24)とを一体化した偏光板として利用すると、反射がなくなるため光の利用効率を約10%回復することができる。

【0064】図5は、光散乱型偏光選択素子を備えた別の液晶表示装置を示す断面模式図である。図5に示す液晶表示装置は、バックライト装置(21~23)、光吸収型偏光選択素子(24、26)、液晶セル(25)、光散乱型偏光選択素子(31)、光散乱シート(33)、集光性フィルム(34)、反射防止層(35)およびλ/4板(36)からなる。バックライト装置(21~23)、光吸収型偏光選択素子(24、26)および液晶セル(25)は、図2で説明した液晶表示装置と同様である。光散乱型偏光選択素子(31)、光散乱シート(33)および集光性フィルム(34)は、図3および図4で説明した液晶表示装置と同様である。図5に示す液晶表示装置では、光散乱型偏光選択素子(31)の偏光選択層表面に反射防止層(35)を設けることにより、偏光選択層表面での反射を減少させている。これにより、偏光選択層内に入射する光の量を増加させることができる。従って、反射防止層(35)を設けることで、ディスプレイの輝度が上昇する。反射防止層(35)は、低屈折率層一層のみ、あるいは低屈折率層と高屈折率層との積層体として設けることができる。反射防止層(35)は、公知文献(例えば、日本写真学会誌、29、P. 137(1966))を参照して容易に形成できる。反射防止層(35)と光散乱型偏光選択素子(31)との間に光散乱シート(33)や集光性フィルム(34)を介在させてもよい。

【0065】図5に示す液晶表示装置は、λ/4板(36)を用いることで、さらに光の利用効率が改善されている。λ/4板(36)は、偏光板(32)とバックライト光源(21)との間の任意の位置に配置することができる。λ/4板(36)は、偏光板の透過軸とλ/4板の遅相軸との角度が実質的に45°(40°乃至50°)になるように配置する。偏光板(32)に入射する光は、偏光板(32)の光散乱型偏光選択素子(31)に設けられた偏光選択層により、透過軸と直交する偏光成分が後方散乱される。後方散乱された透過軸と直交する偏光成分は、λ/4板を通過して光源側に戻り、光源周囲に設けられた反射板で反射される。反射された光は再びλ/4板を通過して、偏光板に再度入射する。そして再度入射する光は、λ/4板を2度通過したことで偏光板の透過軸に平行な偏光成分を有するように回転されているため、偏光板を透過することが可能となる。これにより、光の利用効率が著しく向上させる。

【0066】以上のように、光散乱型偏光選択素子、あるいは光散乱型偏光選択素子を備えた偏光板を液晶表示装置に用いることにより、光の利用効率が大きくなり、ディスプレイの輝度が上昇する。光散乱型偏光選択素子および光散乱型偏光選択素子を備えた偏光板は、視野角補償フィルム(特開平2-160204号、特許2587398号の各公報に記載)と併用することもできる。

【0067】

#### 【実施例】

##### 【実施例1】

(偏光選択層用塗布液の調製)化合物(1)30gを、蒸留水100mlに溶解した。溶液を孔径30μmのテフロン(登録商標)製フィルターでろ過して、光学的異方性連続相の溶液を調製した。なお、化合物(1)は、

市販品（SIGMA社製）を用いた。光学的異方性連続相の溶液に、光学的等方性不連続相として、平均粒径が0.5 μmの単分散球状アクリル粒子（MX-500H、綜研化学（株）製）10.0 gを添加し、超音波分散して偏光選択層用塗布液を調製した。

【0068】（偏光選択層の形成）厚さ100 μmのトリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム（株）製）を透明支持体として用い、ゼラチン下塗り層を設けた。ゼラチン下塗り層の上に、偏光選択層用塗布液をバーコーターを用いて塗布した。これにより、厚さ15 μmの偏光選択層を形成し、光学フィルム（光散乱型偏光選択素子）を作成した。

#### 【0069】【実施例2】

（偏光選択層用塗布液の調製）化合物（10）23 gを、蒸留水100 ml、n-ブタノール15 mlおよびシクロオクタシロキサン2.5 gの混合物に溶解した。溶液を孔径30 μmのテフロン製フィルターでろ過して、光学的異方性連続相の溶液を調製した。光学的異方性連続相の溶液に、光学的等方性不連続相として、平均粒径が1.5 μmの単分散球状シリカ粒子（シーホスターKEP150、（株）日本触媒製）7.5 gを添加し、超音波分散して偏光選択層用塗布液を調製した。

【0070】（偏光選択層の形成）80 μmの厚さのトリアセチルセルロースフィルム（TAC-TD80U、富士写真フィルム（株）製）を透明支持体として用い、ゼラチン下塗り層を設けた。ゼラチン下塗り層の上に偏光選択層用塗布液をバーコーターを用いて塗布した。これにより、厚さ15 μmの偏光選択層を形成し、光学フィルム（光散乱型偏光選択素子）を作成した。

#### 【0071】【実施例3】

（偏光選択層用塗布液の調製）化合物（1）30.0 gおよび下記の配向促進剤0.5 gを、蒸留水100 ml、n-ブタノール15 mlおよびシクロオクタシロキサン2.5 gの混合物に溶解した。溶液を孔径30 μm

第1表

屈折率	光学的異方性化合物		光学的等方性化合物
	n 1	n 2	n 3
実施例1	1.54	1.48	1.48
実施例2	1.61	1.53	1.53
実施例3	1.61	1.53	1.53

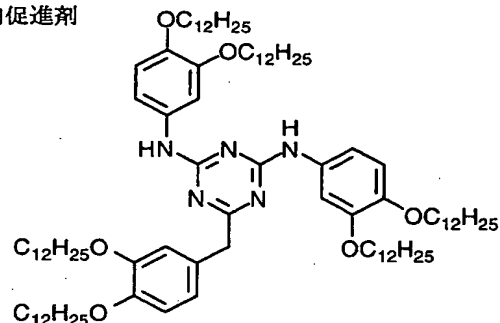
【0076】（光透過率および光散乱性（ヘイズ）の測定）得られたフィルムの光透過率および光散乱性（ヘイズ）をヘイズメーター（MODEL1001DP、日本電色工業（株）製）を用いて測定した。測定は光源とフィルムの間に偏光子を挿入して行い、偏光子の透過軸と偏光選択性フィルムの透過軸を同じにしたものを平行、直交させたものを直交とした。光線透過率は全光線透過

のテフロン製フィルターでろ過して、光学的異方性連続相の溶液を調製した。光学的異方性連続相の溶液に、光学的等方性不連続相として、平均粒径が1.5 μmの単分散球状シリカ粒子（シーホスターKEP150、（株）日本触媒製）7.5 gを添加し、超音波分散して偏光選択層用塗布液を調製した。

#### 【0072】

#### 【化14】

配向促進剤



【0073】（偏光選択層の形成）厚さ100 μmのトリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム（株）製）を透明支持体として用い、ゼラチン下塗り層を設けた。ゼラチン下塗り層の上に、偏光選択層用塗布液をバーコーターを用いて塗布した。これにより、厚さ15 μmの偏光選択層を形成し、光学フィルム（光散乱型偏光選択素子）を作成した。

【0074】（屈折率の測定）光学的異方性相と光学的等方性相とを構成する化合物の屈折率を、アッペ屈折率計により測定した。化合物を高屈折率ガラスに塗布し、光学的異方性化合物の場合には、ガラス表面をアクリル系粘着剤で汚染して化合物を垂直配向させ、測定に供した。光学的等方性化合物は球状の粒子であるため、文献値を用いた。屈折率の測定結果を第1表に示す。

#### 【0075】

#### 【表1】

率を、光散乱性はヘイズを指標として評価した。偏光選択性がある場合、平行の方が直交に比べて高透過率、低ヘイズとなる。光透過率と光散乱性の測定結果を第2表に示す。

【0077】（フィルム面状の評価）得られたフィルムの面状は、透過軸を直交させた2枚の偏光板の間に試料を挟み、偏光板の間で試料の方向を回転させながら観察

した。測定結果を第2表に示す。

【0078】

【表2】

第2表

	偏光透過率		ヘイズ		面状
	平行	直交	平行	直交	
実施例1	81.3	59.2	8.0	30.0	均一
実施例2	52.2	32.7	33.2	55.9	均一
実施例3	81.1	24.0	10.2	70.1	均一

【0079】各実施例のフィルムは、高い偏光選択性を示した。このフィルムを液晶表示装置に用いることにより、大きな光の利用効率向上が期待できる。

【0080】【実施例4】実施例1の光散乱型偏光選択素子と通常の光吸収型偏光選択素子とをアルミニウム反射板の上に、偏光選択層が反射板側となるようににして置いて観察したところ、光散乱型偏光選択素子の反射板の方が明るく見えた。光散乱型偏光選択素子では、外光が反射板で反射し、反射光が偏光選択層において透過軸

に平行な偏光成分のみを透過し、後方散乱した光が再度反射板で反射して偏光選択層に到達することによって、光の利用効率が向上している。

【0081】【実施例5】実施例1の光散乱型偏光選択素子を用いて、図4に示す液晶表示装置を作成した。作製した液晶表示装置は、正面だけでなく斜めから見たときも明らかに輝度の上昇が見られ、着色も全く無かった。

【図面の簡単な説明】

【図1】光学フィルムの基本的な構成を示す断面模式図である。

【図2】基本的な液晶表示装置を示す断面模式図である。

【図3】光散乱型偏光選択素子を備えた液晶表示装置を

示す断面模式図である。

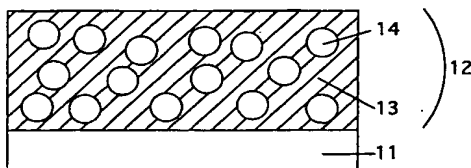
【図4】光散乱型偏光選択素子を備えた別の液晶表示装置を示す断面模式図である。

【図5】光散乱型偏光選択素子を備えたさらに別の液晶表示装置を示す断面模式図である。

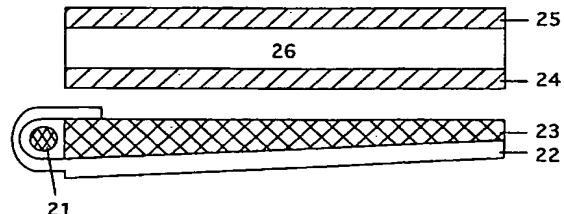
【符号の説明】

- 11 透明支持体
- 12 偏光選択層
- 13 光学的異方性連続相
- 14 光学的等方性不連続相
- 21 光源
- 22 反射板
- 23 導光板
- 24 下側の光吸収型偏光選択素子
- 25 上側の光吸収型偏光選択素子
- 26 液晶セル
- 31 光散乱型偏光選択素子
- 32 偏光板
- 33 光散乱シート
- 34 集光性フィルム
- 35 反射防止層
- 36  $\lambda/4$ 板

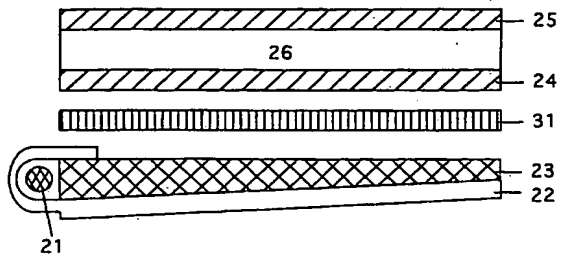
【図1】



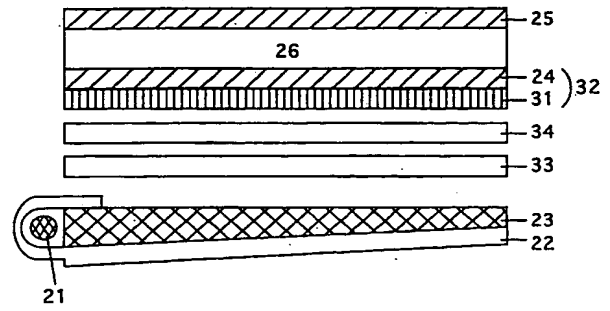
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

